

**Entomofauna Associada ao
Cultivo de Algodão Agroecológico
em duas Microrregiões do
Semiárido Paraibano, com Ênfase
em Coleoptera**





ISSN 0103-0841

Dezembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 95

Entomofauna Associada ao Cultivo de Algodão Agroecológico em duas Microrregiões do Semiárido Paraibano, com Ênfase em Coleoptera

Fábio Aquino de Albuquerque
Luciana dos Santos Almeida
Flavio Rangel dos Santos
Regina Wanessa Geraldo Cavalcanti
Amanda Micheline Amador de Lucena

Campina Grande, PB
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário

CEP 58428-095

Caixa Postal 174

Fone: (83) 3182 4300

Fax: (83) 3182 4367

Home page: <http://www.cnpa.embrapa.br>

E-mail: cnpa.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Odilon Reny Ribeiro Ferreira Silva

Secretário-Executivo: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Membros: Augusto Guerreiros Fontoura Costa, Gilvan Barbosa Ferreira, João Luis da Silva Filho,
João Paulo Saraiva Moraes, Liziane Maria de Lima, Marleide Magalhães de Andrade Lima,
Valdinei Sofiatti e Virgínia de Souza Columbiano Barbosa

Supervisão editorial: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Revisão de texto: Everaldo Correia da Silva Filho

Normalização bibliográfica: Ana Lucia Delalibera de Faria

Tratamento de ilustrações: Oriel Santana Barbosa

Editoração eletrônica: Oriel Santana Barbosa

Foto da capa: Viviane C. Pires

1ª edição

1ª impressão (2012):

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Algodão

Entomofauna associada ao cultivo de algodão agroecológico em duas microrregiões do Semiárido Paraibano, com ênfase em Coleoptera / Luciana dos Santos Almeida ... [et al]. – Campina Grande : Embrapa Algodão, 2012.

23 p. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Algodão, ISSN 0103-0841 ; 95)

1. Algodão – Ecologia vegetal - Paraíba. II. Algodão - Entomofauna - Paraíba. I. Almeida, Luciana dos Santos. II. Embrapa Algodão. III. Série.

CDD 633.5184 (21. ed.)

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	11
Resultados e Discussão.....	13
Conclusão.....	20
Referências	20

Entomofauna Associada ao Cultivo de Algodão Agroecológico em duas Microrregiões do Semiárido Paraibano, com Ênfase em Coleoptera

Fábio Aquino de Albuquerque¹

Luciana dos Santos Almeida²

Flavio Rangel dos Santos³

Regina Wanessa Geraldo Cavalcanti⁴

Amanda Micheline Amador de Lucena⁵

Resumo

O estudo da diversidade de insetos propicia uma análise aproximada do equilíbrio entomofaunístico no processo de produção agrícola, e nesse contexto, objetivou-se avaliar a diversidade de entomofauna, associada à cultura do algodão agroecológico e vegetação nativa, em duas microrregiões da Paraíba. Foram instaladas armadilhas tipo Malaise para coleta de insetos. As coletas foram realizadas entre fevereiro e dezembro de 2011, a cada dez dias. Estimaram-se os índices de diversidade total, frequência, dominância, constância e similaridade. Foram coletados 16.379 insetos pertencentes a 14 ordens, sendo 75,54% oriundos da mata e 24,46% do plantio de algodão. Em Prata foram coletados 1.324 espécimes no cultivo de algodão e 3.573 na mata. Em Remígio coletou-se 2.682 no algodão e 8.800 insetos na mata. No algodão, a similaridade nas duas microrregiões foi de 58,33% e na mata 70,58%. Concluiu-se que o algodoeiro teve diversidade total maior na área de Remígio (2,60) do que na área de Prata (1,58) e a diversidade total nas áreas de mata das duas áreas foi similar (3,08 em Prata e 3,79 para Remígio). As ordens coletadas em ambas as áreas são semelhantes, sendo as mais frequentes e numerosas as ordens Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera e Neuroptera.

Termos para indexação: Diversidade, agroecologia, bioindicadores.

¹Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, fabio.albuquerque@embrapa.br.

²Bacharel em Agroecologia, mestranda em Ciências Agrárias - Agroecologia, annalmeida.s@gmail.com

³Estudante em Agronomia, flaviorangel_agricola@hotmail.com

⁴Bióloga, mestranda em Ciências Agrárias - Agroecologia, reginawanessa@hotmail.

⁵Bióloga, D.Sc. em Recursos Naturais, amandamicheline@hotmail.com

Entomofauna Associada ao Cultivo de Algodão Agroecológico em duas Microrregiões do Semiárido Paraibano, com Ênfase em Coleoptera

Abstract

The study of insect diversity provides an approximate analysis of the balance of insect faunae associated with the agricultural production process, and in this context, the objective was to evaluate the diversity of insect fauna associated with cotton growing agroecological and native vegetation in two micro Paraíba. Malaise traps were installed to collect insects. Samples were collected between February and December 2011, every ten days. We estimated the rates of total diversity, frequency, dominance, constancy and similarity. We collected 16,379 insects belonging to 14 orders, with 75.54% coming from the forest and 24.46% of cotton planting. Silver specimens were collected in 1324 and 3573 cotton growing in the woods. Remígio was collected in 2682 and 8800 in cotton insects in the woods. In cotton, the similarity in the two micro-regions was 58.33% and 70.58% in the woods. It was concluded that cotton had higher total diversity in the area Remígio (2.60) than in the area of Silver (1.58) and the total diversity in the forest areas of the two areas was similar (3.08 in Silver and 3.79 to Remígio). Orders collected in both areas are similar, the most frequent and numerous orders Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera and Neuroptera.

Index terms: Diversity, agroecology, bioindicators.

Introdução

As funções que os insetos desempenham dentro de um ecossistema terrestre são de muita relevância. Dentre suas ações benéficas, citam-se decomposição de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, fluxo de energia, polinização e dispersão de sementes, além de serem reguladores de populações de plantas, de animais e de outros organismos, atuando como inimigos naturais de algumas pragas (LOPES, 2008).

A diversidade de insetos em um ecossistema tem como ponto principal o seu equilíbrio. Vários fatores estão envolvidos e podem ser de natureza física, química ou biológica, sendo a vegetação um fator determinante que influencia na biodiversidade (RICKLEFS, 2003).

Estudos relacionados à entomofauna se tornam necessários para que se tenha conhecimento dos impactos que a ação antrópica causa no ambiente e posteriormente se faça um acompanhamento dessas ações, pois há uma diminuição no número de ordens, famílias e espécies de insetos, à medida que aumenta a antropização do ambiente (THOMAZINI; THOMAZINI, 2002).

Os insetos, assim como outros animais, também são susceptíveis ao processo de extinção. Isto se deve ao fato da ocorrência em densidades populacionais muito baixas e da participação em interações ecológicas com outras espécies, que são complexas (SCHIERHOLZ, 1991; THOMAZINI; THOMAZINI, 2000).

Alguns insetos possuem um alto grau de sensibilidade a mudanças ambientais e uma estreita relação com os processos ecológicos nos ecossistemas, por causa das várias funções que desempenham na natureza. Dentre os organismos bioindicadores, os insetos são considerados muito importantes na ecologia dos ecossistemas naturais, podendo ser utilizados em estudos de perturbação ambiental (ROSENBERG et al., 1986).

Os insetos bioindicadores são aqueles capazes de refletir as alterações no habitat como destruição, contaminação, reabilitação, sucessão da vegetação, mudanças climáticas e dos solos em ecossistemas (MCGEOCH, 1998). Cada espécie responde de uma forma diferente ao distúrbio sofrido pelo meio ambiente, sendo essencial reconhecer a sua interação com as alterações ambientais e compreender a sua evolução (AZEVEDO et al., 2011).

O levantamento populacional de insetos presentes em cultivos e na vegetação nativa é um importante passo para estudos relacionados ao manejo de pragas, bem como para estudos ecológicos. Os insetos têm se mostrado como um dos indicadores ecológicos mais importantes para estudos que tratam da extinção de espécies, graças a sua enorme biodiversidade, ciclo biológico e capacidade de adaptação, que ocorrem geralmente em um curto espaço de tempo (SILVEIRA NETO et al., 1995).

A preservação da biodiversidade dentro e no entorno de agroecossistemas tem sua relevância, pois é por meio dela que são mantidas as dinâmicas populacionais de inimigos naturais de pragas. A vegetação nativa ao redor dos cultivos fornece alimento alternativo e serve como refúgio para os inimigos naturais de pragas agrícolas, que se movem para os cultivos próximos (ALTIERI, 1994).

Os insetos, em especial os da ordem Coleoptera, possuem grande relevância dentro do agroecossistema, diante das funções que desempenham, seja no controle biológico como predadores de pragas, seja como bioindicadores, polinizadores ou agentes na fertilização e aeração do solo (DALBEM, 2010).

O modelo de produção agroecológico, onde múltiplos cultivos costumam ser consorciados, cria um ambiente mais complexo e diversificado, sendo mais favorável às interações benéficas; tal diversificação conduz a modificações positivas nas condições abióticas e atrai populações de artrópodes benéficos, regulando, dessa forma, a população de pragas (GLIESSMAN, 2000).

Ao se saber da relevância das funções desempenhadas pelos insetos dentro do ecossistema, a preservação do meio ambiente e a utilização de práticas de cultivos sustentáveis contribuem para o equilíbrio entomofaunístico do agroecossistema.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a entomofauna, com ênfase na ordem Coleoptera, associada à cultura do algodoeiro e à vegetação nativa, em duas microrregiões da Paraíba, no Município de Prata (microrregião do Cariri Ocidental) e no Município de Remígio (microrregião do Curimataú Ocidental).

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos municípios de Prata e Remígio, no Estado da Paraíba. O Município de Prata é localizado na microrregião do Cariri Ocidental, sob as coordenadas S 7°38'59,41" e W 37°01'25,10", com altitude de 553 m acima no nível do mar. O clima é do tipo Bsh - semiárido quente com chuvas de verão, segundo a classificação de Köppen, com precipitação acumulada em 2011 de 882 mm, concentrando-se entre os meses de janeiro a agosto e temperatura média de 24,8 °C.

O Município de Remígio é localizado na microrregião do Curimataú Ocidental, entre as coordenadas de 6° 53'45,8" S e 35° 49'19,63" W e altitude de 551 m acima no nível do mar. Situado nos contrafortes orientais do planalto da Borborema. O efeito orográfico propicia chuvas abundantes (1.400 mm.ano⁻¹) e bem distribuídas (de março a agosto). A precipitação acumulada em 2011 foi de 1.638,4 mm e a temperatura média de 22,9 °C.

As coletas dos insetos foram realizadas em duas áreas: uma plantada com algodoeiro em sistema agroecológico e outra com vegetação nativa. O período de coletas foi de fevereiro a dezembro de 2011. As coletas foram realizadas periodicamente a cada dez dias, abrangendo assim o ciclo produtivo do algodão e o período de entressafra.

Coleta dos insetos nas armadilhas

As armadilhas utilizadas foram do tipo Malaise (Figura 1). Esta armadilha é composta por um recipiente contendo álcool e glicerina onde os insetos ficam presos. Nas áreas dos municípios de Prata e Remígio, foram instaladas duas armadilhas: uma para a área do algodão consorciado e outra para a área de vegetação nativa. As coletas dos insetos foram feitas a cada dez dias, e nessa ocasião substituía-se o recipiente. Em Prata foram feitas 34 coletas e em Remígio, 67 coletas.

Os insetos coletados foram levados ao Laboratório de Patologia de Insetos da Embrapa Algodão, para triagem e identificação em nível de ordem, para todos exemplares coletados, e identificação de famílias da ordem Coleoptera, usando-se chaves dicotômicas (GALLO et al., 2002).

Fotos: Viviane Cardoso Pires

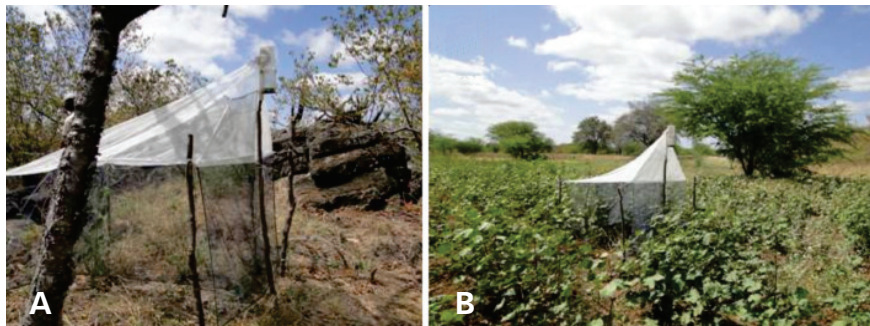


Figura 1. Armadilha tipo Malaise montada em mata nativa, Caatinga (A) e na área de consórcio de algodão agroecológico (B).

As áreas de cultivo de algodão nas regiões estudadas são caracterizadas por serem consorciadas com cultura alimentares. Em Remígio, PB, o consórcio é basicamente constituído por algodão e feijão intercalado. No Município de Prata, PB, o cultivo é mais diversificado, havendo algodão consorciado com gergelim, milho e feijão e tendo como bordadura sorgo forrageiro (Figura 2). Nessa configuração, o algodão ocupa 50% da área de plantio, enquanto os outros 50% são ocupados pelo consorte (milho, feijão e gergelim). O espaçamento utilizado entre as culturas é de 1,0 m entre linhas de cultivo e 0,4 m entre plantas. Outra característica que distingue as áreas de Remígio e Prata é a distribuição das plantas, sendo que em Remígio tal distribuição é alternada, ou seja, uma linha de algodão e outra de feijão, enquanto em Prata a distribuição é feita em faixas, sendo as faixas compostas por 5 a 6 linhas de cultivo de algodão e mais 5 ou 6 dos consortes.

Foto: Viviane Cardoso Pires



Foto: Wallyson Aguielo Rodrigues



Figura 2. Área de algodão consorciado em Prata (A) e área de algodão consorciado em Remígio (B).

Análise faunística

Os insetos de cada área foram considerados uma comunidade com características próprias, determinadas por meio dos seguintes índices faunísticos: Diversidade total ao nível de ordem e para as famílias da ordem Coleoptera: Frequência, Dominância, Constância e Similaridade.

Diversidade total = foi calculada pelo índice de Shannon (SHANNON; WEAVER, 1949), $H' = - \sum p_i \ln p_i$.

Frequência: $p_i = n_i/N$, onde que n_i é o número de indivíduos da Família i e N é o total de indivíduos da amostra (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Dominância: $LD = (1/S) \times 100$, onde que LD é o limite de dominância e S o número total de famílias. As famílias foram classificadas em dominantes, quando os valores da frequência apresentaram-se superiores a esse limite, e, não dominantes, quando os valores foram inferiores (SAKAGAMI; LAROCA, 1971).

Constância: $C = p \times 100/N$, onde que p é o número de coletas com a família e N é o número total de amostras tomadas (SILVEIRA NETO et al., 1976). As famílias são classificadas como constantes, quando estão presentes em mais de 50% das amostras; acessórias, quando presentes entre 25% e 50% das amostras; e acidentais, quando presentes em menos de 25% das amostras.

Similaridade: para calcular a similaridade entomofaunística, utilizou-se o índice de Sorensen (SORENSEN, 1948), que é dado pela fórmula $S_s = 2a / (2a + b + c)$, onde “a” corresponde ao total de famílias comuns aos dois locais, “b”, ao total de famílias encontradas apenas no primeiro local (Prata), e “c”, ao total de famílias registradas somente no segundo local (Remígio).

Resultados e Discussão

Insetos coletados nas áreas dos municípios de Prata e Remígio

A partir das coletas realizadas, obteve-se um total de 16.379 insetos pertencentes a 14 Ordens. Desse total 75,54% foram provenientes das matas e 24,46% dos cultivos de algodão. Essa diferença é explicada pelo fato da mata conter uma maior diversidade de espécies vegetais e conseqüentemente mais fontes de recursos para ser explorada pelos diversos grupos de artrópodes do que em cultivos de algodão.

No Município de Prata foram coletados 1.324 insetos no plantio de algodão e 3.573 na mata, pertencentes a 11 ordens. As ordens mais numerosas e frequentes durante todo o período de coleta nas duas áreas foram Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Orthoptera e Lepidoptera. A ordem Dermaptera esteve presente em uma coleta realizada na área do algodão e representante da ordem Isoptera foi registrado em uma coleta realizada na área de mata.

Nas áreas do Município de Remígio o número de insetos coletados foi de 2.682 no plantio de algodão, pertencentes a 10 ordens e 8.800 insetos na área da mata pertencentes a 13 ordens. As ordens que se apresentaram com maior frequência e em maior número de indivíduos coletados foram Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera e Neuroptera, em ambas as áreas. Insetos pertencentes às ordens Blattodea, Isoptera e Thysanoptera estiveram presentes apenas nas coletas realizadas na área da mata (Tabela 1).

Tabela 1. Número total de insetos por Ordem coletados no algodão e na mata nos municípios de Remígio e Prata, Paraíba. 2011.

Ordens/Área	Remígio		Prata	
	Mata	Algodão	Mata	Algodão
Blattodea	16	0	45	37
Coleoptera	412	279	86	46
Dermaptera	0	0	0	1
Diptera	3831	902	1017	415
Hemiptera	543	459	105	177
Hymenoptera	1094	388	1129	298
Isoptera	9	0	1	0
Lepidoptera	2603	516	990	310
Mantodea	47	10	14	4
Neuroptera	124	99	71	15
Odonata	31	4	10	8
Orthoptera	46	23	105	13
Phasmatodea	1	2	0	0
Thysanoptera	43	0	0	0
Total	8800	2682	3573	1324

Os insetos coletados nas áreas de algodão dos municípios de Prata e Remígio apresentaram uma diversidade total para ordem de 1,58 e 2,60, respectivamente. Enquanto para os insetos coletados nas áreas de mata, os índices apresentados foram de 3,08 em Prata e 3,79 para Remígio.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que a diversidade total nas áreas cotonícolas no tocante a ordens de insetos foi maior em Remígio do que em Prata. Entretanto, nas áreas de mata a diversidade de ordens não foi muito diferente entre ambas as áreas. Em Remígio as áreas estão no nível de antropização mais elevado do que em Prata, no entanto as ordens identificadas nas coletas realizadas nas matas dos dois municípios foram próximas. Em estudo recente, Azevedo et al. (2011) observaram que, em coletas realizadas em áreas de vegetação nativa do Estado do Ceará, as ordens Coleoptera, Orthoptera, Hymenoptera e Diptera foram as mais numerosas. Essas mesmas ordens, também, estiveram presentes em grande número nesta pesquisa.

De acordo com Almeida et al. (2009), em estudo realizado no Município de Choró, CE, a diversidade faunística encontrada em áreas de vegetação natural e áreas de cultivo de algodão foram semelhantes entre si, com a seguinte composição: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mantodea, Orthoptera, sendo Hymenoptera e Coleoptera as que mais contribuíram em termos de número de espécies.

A Ordem Neuroptera se apresentou frequente e abundante nas coletas realizadas nas áreas de Remígio, tendo ocorrido em 35 de um total de 67 coletas, totalizando 223 indivíduos capturados nas áreas de mata e algodão. Os insetos desta Ordem destacam-se por serem predadores de insetos-praga, como, por exemplo, moscas-brancas, ácaros, pulgões e curuquerês.

Famílias de Coleoptera coletados nas áreas de algodão de Prata e Remígio

O número de insetos coletados na área de algodão de Prata foi de 46 indivíduos pertencentes a oito famílias, as mais frequentes também sendo a Carabidae (36,95%), Coccinellidae (21,74%) e Curculionidae (13,04%). Nas coletas realizadas na área de algodão no Município de Remígio foram identificados 279 coleópteros, pertencentes a 16

famílias. As que apresentaram maior frequência foram: Coccinellidae (21,15%), Carabidae (17,92%) e com 17,56% Curculionidae (Tabela 2). Os insetos da família Coccinellidae são importantes predadores de pragas, sobretudo, em áreas de cultivos atuando no controle biológico. Esses insetos apresentam características especiais como predadores, já que são encontrados em todos os ambientes de suas presas e também são vorazes e com alta capacidade de busca por alimentos. Esses fatores demonstram a relevância desta família para o agroecossistema (IPERTI, 1999; OLIVEIRA et al., 2005). Os insetos da família Carabidae também atuam como inimigos naturais, além de serem considerados bioindicadores, pois os besouros desta família são sensíveis indicadores de mudanças ambientais em ecossistemas naturais ou modificados pela antropização, sobretudo, pelo cultivo intensivo (STORK; EGGLETON, 1992; KROMP, 1999).

Tabela 2. Análise faunística das famílias dos Coleópteros coletados nas áreas de algodão nos municípios de Remígio e Prata, Paraíba. 2011.

Famílias/Local	Remígio			Prata		
	F (%)	D	C (%)	F (%)	D	C (%)
Bostrychidae	1,43	ND	25a	o	o	o
Bruchidae	1,79	ND	18,75ac	o	o	o
Carabidae	17,92	D	62,5c	36,95	D	100c
Cerambycidae	2,15	ND	25a	4,35	ND	25a
Chrysomelidae	12,54	D	56,25c	o	o	o
Cleridae	0,36	ND	6,25ac	o	o	o
Coccinellidae	21,15	D	62,5c	21,74	D	75c
Curculionidae	17,56	D	56,25c	13,04	D	75c
Dasytidae	1,08	ND	18,75ac	o	o	o
Elateridae	7,17	D	50 ^a	10,87	ND	75c
Erotylidae	2,51	ND	18,75ac	o	o	o
Hydrophilidae	0,36	ND	6,25ac	o	o	o
Lampyridae	0,36	ND	6,25ac	2,17	ND	25a
Meloidae	1,08	ND	6,25ac	o	o	o
Rhipiphoridae	o	o	o	2,15	ND	25a
Scarabaeidae	10,75	D	18,75ac	8,69	ND	50a
Tenebrionidae	1,79	ND	12,5ac	o	o	o

F = Frequência; D = Dominância: D = dominante; ND = não dominante; C = constância: c = constante; a = acessória; ac = acidental; o = sem ocorrência.

Na Prata as famílias dominantes foram a Carabidae, Coccinellidae e Curculionidae, ao passo que as famílias Coccinellidae, Carabidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Elateridae e Scarabaeidae foram dominantes em Remígio. As famílias não dominantes na Prata foram a Elateridae e a Scarabaeidae. Em Remígio as famílias Bostrychidae, Bruchidae, Cerambycidae, Dasytidae, Erotylidae, Hydrophilidae, Lampyridae, Meloidae e Tenebrionidae se apresentaram como não dominantes. Em Prata as famílias Carabidae, Coccinellidae, Curculionidae e Elateridae foram constantes e as famílias Cerambycidae, Lampyridae, Rhipiphoridae e Scarabaeidae foram acessórias; em Remígio foram constantes as famílias Carabidae, Chrysomelidae e Curculionidae, as famílias Bostrychidae, Cerambycidae e Elateridae foram acessórias e as demais famílias acidentais (Tabela 2).

Coleópteros coletados nas áreas de mata de Prata e Remígio

Em Prata o total de insetos coletados foi de 86 pertencentes a 13 famílias, sendo as mais frequentes a Carabidae (24,41%), Curculionidae (20,93%), Coccinellidae (16,27%) e Scarabaeidae (12,79%). As coletas em Remígio apresentaram um total de 412 insetos distribuídos em 21 famílias, sendo as mais frequentes a Chrysomelidae (22,33%), Coccinellidae (14,81%), Elateridae (13,49%) e Curculionidae (12,14%). Os resultados mostram que há diferença entre os insetos coletados em Prata e Remígio, pois apenas as famílias Coccinellidae e Curculionidae foram frequentes nas duas áreas (Tabela 3). Isso pode ser consequência do menor nível de antropização e de melhor conservação da Caatinga que ocorre na microrregião da Prata (Cariri). Enquanto na Prata observou-se maior frequência de insetos benéficos; em Remígio observou-se a maior frequência de insetos potencialmente praga.

Em Prata as famílias dominantes foram Carabidae, Coccinellidae, Curculionidae, Erotylidae e Scarabaeidae. Em Remígio foram dominantes Cantharidae, Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae e Elateridae.

Ao analisar o índice de constância, verificou-se que apenas a família Carabidae foi constante nas coletas de Prata; Coccinellidae, Curculionidae e Scarabaeidae foram acessórias, e as demais famílias foram acidentais. Em Remígio apenas as famílias Chrysomelidae e Coccinellidae apresentaram-se constantes nas coletas; Carabidae, Cerambycidae e Curculionidae foram acessórias e as demais podem ser consideradas como acidentais.

Tabela 3. Análise faunística dos Coleópteros coletados nas áreas de mata nos municípios de Remígio e Prata, Paraíba. 2011.

Famílias/ Local	Remígio			Prata		
	F (%)	D	C (%)	F (%)	D	C (%)
Alleculidae	o	o	o	1,16	ND	4 ac
Bostrychidae	0,24	ND	2,33 ac	o	o	o
Brentidae	0,73	ND	6,98 ac	o	o	o
Bruchidae	0,49	ND	4,65 ac	o	o	o
Cantharidae	4,85	D	13,95 ac	1,16	ND	4 ac
Carabidae	7,77	D	34,88 a	24,41	D	52 c
Cerambycidae	8,25	D	44,19 a	4,65	ND	16 ac
Chrysomelidae	22,33	D	62,79 c	1,16	ND	4 ac
Cleridae	1,21	ND	4,65 ac	o	o	o
Coccinelidae	14,81	D	58,14 c	16,27	D	44 a
Curculionidae	12,14	D	30,23 a	20,93	D	32 a
Dasytidae	1,46	ND	11,63 ac	1,16	ND	4 ac
Elateridae	13,59	D	18,6 ac	3,49	ND	12 ac
Erotylidae	0,97	ND	6,98 ac	10,46	D	20 ac
Hydrophilidae	0,49	ND	4,65 ac	1,16	ND	4 ac
Lampyridae	2,18	ND	13,95 ac	1,16	ND	4ac
Lymexylidae	0,24	ND	2,33 ac	o	o	o
Meloidae	0,49	ND	4,65 ac	o	o	o
Rhipiphoridae	0,24	ND	2,33 ac	o	o	o
Scarabaeidae	2,67	ND	16,28 ac	12,79	D	28 a
Staphylinidae	1,21	ND	9,3 ac	o	o	o
Tenebrionidae	3,64	ND	16,28 ac	o	o	o

F = Frequência; D = Dominância: D = dominante; ND = não dominante; C = constância: c = constante; a = acessória; ac = accidental; o = sem ocorrência.

Índices de Similaridade entre os Coleópteros coletados nas áreas de algodão e mata nos municípios de Prata e Remígio

O percentual de similaridade dos insetos coletados nas áreas de algodão de Prata e Remígio foi de 58,33% (Tabela 4). Em Remígio foram coletadas as famílias Bostrychidae, Bruchidae, Chrysomelidae, Cleridae, Dasytidae, Erotylidae, Hydrophilidae, Meloidae e Tenebrionidae (Tabela 2), enquanto a família Rhipiphoridae foi encontrada apenas na área de algodão em Prata (Tabela 2).

Tabela 4. Porcentagem de Similaridade entre os Coleópteros coletados nas áreas de algodão e mata nos municípios de Remígio e Prata, Paraíba. 2011.

Áreas	Municípios	Similaridade
Algodão	Prata e Remígio	58,33%
Mata	Prata e Remígio	70,58%
Mata e Algodão	Prata	66,66%
Mata e Algodão	Remígio	88,88%

A similaridade observada entre as áreas de mata foi de 70,58% (Tabela 4); este dado indica um possível endemismo daquelas famílias comuns encontradas em Prata e Remígio, apesar de a área de Prata ser mais preservada do que a área de Remígio.

Observou-se que o percentual de similaridade entre as áreas de algodão de Prata e Remígio foi menor do que a similaridade entre as áreas de mata. O que pode ter contribuído para este resultado é o fato de a vegetação nativa de ambas as áreas de mata serem bem semelhantes, enquanto nas áreas de algodoeiro foram feitos consórcios do algodão com culturas diferentes em cada município. Na área de Prata, o algodão foi consorciado com gergelim, milho e feijão, e teve o sorgo forrageiro utilizado como bordadura, havendo assim uma maior diversidade de culturas. Nas coletas realizadas nesta área, verificou-se a presença de coleópteros que atuam como inimigos naturais de insetos-praga. Enquanto isso, em Remígio, o algodão foi consorciado apenas com o feijão, havendo uma menor diversidade de culturas, podendo ter contribuído para a ocorrência de insetos potencialmente pragas nas coletas.

O percentual de similaridade entre as áreas de algodão e mata de Prata foi de 66,66% (Tabela 4); os resultados apresentados indicam que a mata atua na reposição de insetos benéficos para a área de cultivo de algodão, conforme se comprova pela presença das famílias Carabidae, Coccinellidae e Scarabaeidae tanto na mata quanto na área agrícola.

Em Remígio a similaridade apresentada entre as áreas de mata e algodão foi de 88,88% (Tabela 4). Porém, ao contrário da situação positiva encontrada em Prata, pode-se observar que das famílias encontradas em Remígio no algodão e na mata destacam-se Bruchidae, Cerambycidae, Chrysomelidae e Curculionidae, sendo as espécies destas famílias pragas potenciais. Dessa forma, observou-se que a mata pode contribuir também como refúgio de pragas.

Os insetos da ordem Coleoptera possuem grande relevância dentro do agroecossistema, diante das funções que desempenham, seja no controle biológico como predadores de pragas, seja como bioindicadores, polinizadores ou agentes na fertilização e aeração do solo. Segundo Dalbem (2010), os Coleoptera foram os que apresentaram maior riqueza em coletas no período de novembro de 2008 a outubro de 2009 em pomar cítrico nos municípios de Montenegro e Tupandi, Estado do Rio Grande do Sul. Em estudo realizado por Cividanes et al. (2009), em áreas de cultivo de soja convencional e em plantio direto e em pomar cítrico, amostraram-se 98 espécies de Staphylinidae e 95 espécies de Carabidae. Comério (2010), estudando a entomofauna associada ao cultivo do coqueiro-anão, no Município de Linhares, ES, amostrou 4.638 espécimes de Coleoptera pertencentes a 26 famílias. Nesse estudo as famílias que apresentaram maiores índices faunísticos foram: Curculionidae, Staphylinidae, Chrysomelidae, Coccinelidae, Erotylidae, Scolytidae, Dasytidae e Lagriidae.

Conclusões

O algodoeiro teve diversidade total maior na área de Remígio (2,60) do que na área de Prata (1,58).

A diversidade total nas áreas de mata das duas áreas é similar (3,08 em Prata e 3,79 para Remígio).

As ordens coletadas em ambas as áreas são semelhantes, sendo as mais frequentes e numerosas as ordens Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera e Neuroptera.

Referências

- ALMEIDA, M. V. R.; OLIVEIRA, T. S.; BEZERRA, A. M. E. Biodiversidade em sistemas agroecológicos no município de Choró, CE, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1080-1087, jul. 2009.
- ALTIERI, M. A. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. New York: Food Products Press, 1994. 185 p.

AZEVEDO, F. R.; MOURA, M. A. R; ARRAIS, M. S. B; NERE, D. R. Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 58, n. 6, p. 740-748, nov./dez. 2011.

CIVIDANES, F. J.; BARBOSA, J. C.; IDE, S.; PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R. Análise faunística de Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera) em cinco agroecossistemas da Região Nordeste do Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 8, p. 954-958, ago. 2009.

COMÉRIO, E. F. **Influência de plantas invasoras na entomofauna associada à cultura do coqueiro-anão-verde, no município de Linhares, Espírito Santo**. 2010. 114f. Monografia (Ciências Biológicas) – Faculdade Pitágoras de Linhares, Linhares,

DALBEM, R. V. **Diversidade de insetos predadores em pomares cítricos orgânicos e agroflorestais no Vale do Caí, Rio Grande do Sul**. 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D. ; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2000. 653 p.

IPERTI, G. Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1/3, p. 323-342, June 1999.

KROMP, B. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy cultivation impacts and enhancement. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1/3, p. 187-228, June 1999.

LOPES, B. G. C. **Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto Jequitinhonha-Minas Gerais**. 2008. 47 f. Monografia (Ciências Biológicas) - Escola

Agrotécnica Federal de Inconfidentes, Inconfidentes.

MCGEOCH, M. A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biological Reviews**, Cambridge, v. 73, n. 2, p. 181-201, May 1998.

OLIVEIRA, E. E.; OLIVEIRA, L. C.; SARMENTO, A. R.; FADINI, M. A. M.; MOREIRA, R. L. Aspectos biológicos do predador *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera, Coccinellidae) alimentado com *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard, 1960) (Acari, Tetranychidae) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Homoptera, Aphididae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 33-39, maio/ago. 2005.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

ROSENBERG, D. M.; DANKS, H. V.; LEHMKUHL, D. M. Importance of insects in environmental impact assessment. **Environmental Management**, New York, v. 10, n. 6, p. 773-783, Nov. 1986.

SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in Eastern Paraná, South Brazil (Hym., APIDAE). **Kontyû**, Tokyo, n. 39, p. 213-230, 1971.

SCHIERHOLZ, T. Dinâmica biológica de fragmentos florestais. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 71, p. 22-29, mar. 1991.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949. 117 p.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15, jan./abr. 1995.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARDIN, D.; VILA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 420 p.

SØRENSEN, T. **A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons**. Copenhagen:

København, 1948. 34 p. (Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, v. 5, n. 4).

STORK, N. E.; EGGLETON, P. Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. **American Journal of Alternative Agriculture**, Greenbelt, v. 7, n. 1/2, p. 38-47, 1992.

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. B. W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 57).

THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. B. W. **Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no sudeste acreano**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2002. 41 p. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 35).



Algodão

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 10800